Mitt. Bot. Staatssamml. München 27	p. 7 - 14	31.12.1988	ISSN 0006-8179

Chromosomenzahlen chilenischer Loasaceae

von

J. GRAU

EINLEITUNG

Die Familie der Loasaceae ist in Chile durch die Gattungen *Loasa*, *Caiophora*, *Mentzelia* und *Scyphanthus* vertreten. Nach MARTICORENA und QUEZADA (1985) beträgt die Artenzahl 66, wobei die Mehrzahl der Spezies *Loasa* zuzurechnen ist. Wenn sich auch bei einer zukünftigen kritischen Betrachtung der beschriebenen Sippen noch die eine oder andere Art als zu hoch bewertet und möglicherweise identisch mit anderen erweisen wird, so stellt doch Chile ein wesentliches Zentrum dieser Familie dar. Taxonomische Bearbeitungen liegen lange zurück. REICHEs Bearbeitung für die Flora de Chile basiert im Wesentlichen auf der Monographie von URBAN und GILG (1900). SLEUMER (1955) deutete in seiner Studie der argentinischen Arten der Familie an, daß der Artbegriff der Monographen, basierend auf dürftigem Material, häufig zu eng ist. Eine dringend erforderliche Neubearbeitung der chilenischen Loasaceae läßt daher nicht unbeträchtliche Änderungen erwarten. Die Arten, deren Chromosomenzahlen hier mitgeteilt werden, stellen jedoch ausnahmslos gut bekannte oder wenigstens eindeutig ansprechbare Sippen dar.

Cytologische Angaben existieren für die nördlichen Arten der Familie in vergleichsweise großer Zahl. Besonders THOMPSON (mit unterschiedlichen Mitarbeitern) hat in seinen Arbeiten über vorwiegend nordamerikanische Arten der Familie einen guten Überblick der cytologischen Verhältnisse besonders von *Loasa*, *Mentzelia* und *Eucnide* geliefert. Einen etwas allgemeineren Charakter besitzt die Arbeit zur Cytologie der Loasoideae (POSTON & THOMPSON 1977) Hier werden auch frühere Ergebnisse diskutiert und gewertet. Von den zahlreichen in Chile endemischen Arten sind im Gegensatz zu den nordhemisphärischen Sippen bisher jedoch nur wenige gezählt. Lediglich *Loasa acanthifolia* Desr.(TSCHISCHOW 1956) mit n = 19 und *Loasa tricolor* Ker-Gawl.(POSTON & THOMPSON 1977) n = 13 sind rein chilenische Arten, deren Chromosomenzahl bisher festgestellt wurde. Hinzuzurechnen

sind noch wenige Arten, deren Verbreitungsgebiet sich bis nach Chile erstreckt und von denen Material aus angrenzenden Staaten studiert wurde. Es sind dies *Loasa urens* Jacq. (Peru, DIERS 1961, n = 14), *Caiophora coronata* (Arn.)Hook. (Peru, HUYNH 1965, n = 8) und *Mentzelia albescens* (Gill. ex Arn) Griseb. (Argentinien, COVAS & SCHNACK 1946 2n = 22). Weitere Informationen über Chrosomenzahlen chilenischer Arten liegen augenscheinlich nicht vor.

Seit einigen Jahren konnte in München eine Reihe von Loasaceen aus Chile in Kultur genommen und ihre Chromosomenzahlen ermittelt werden. Es handelt sich in fast allen Fällen um Arten, die bisher nicht studiert worden waren und deren Zahl daher hier zum ersten Mal mitgeteilt wird. Das Material konnte auf verschiedenen Reisen in Form von Samen gesammelt werden. Ein Teil der Reisen wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt. Ihr sei für diese Hilfe sehr gedankt.

Die meisten Arten keimen nur zögernd und in aller Regel ist eine länger andauernde Stratifikation erforderlich. Die Keimung erfolgt meist nur im Frühjahr. Einmal gekeimte Samen entwickeln sich (mit einer Ausnahme) dann aber sehr rasch zu kräftigen Pflanzen. Von allen untersuchten Arten liegt aus der Kultur Belegmaterial im Staatsherbarium München (M) mit Ausnahme von *Loasa malesherbioides* Phil. Hier war es bisher nur möglich Jungpflanzen von bis zu 2 cm Höhe zu erhalten. Diese starben bislang auch bei Anwendung sehr verschiedener Kulturmethoden nach Erreichen dieser Größe immer wieder ab. Das Originalmaterial, das ebenfalls in München aufbewahrt wird, muß hier als Beleg dienen. Alle Zählungen wurden an Wurzelspitzen vorgenommen. Nach mehrstündiger Vorbehandlung in einer Lösung von Hydroxychinolin wurden die Wurzelspitzen 10 Minuten in 1n HCl hydrolysiert und anschließend in Orcein-Essigsäure als Quetschpräparat verarbeitet.

UNTERSUCHTE ARTEN

Loasa acanthifolia Desr.

Chile, VIII Región del Bío Bío
Prov.de Ñuble
Nevados de Chillán
Refugio Aserradero leg. J.Grau 2n = 26

Loasa arnottiana Gay

Chile, V Región de Valparaíso
Prov. de Quillota
Cerro Campana
Mirador de los Guanacos leg. J.Grau 2n = 26

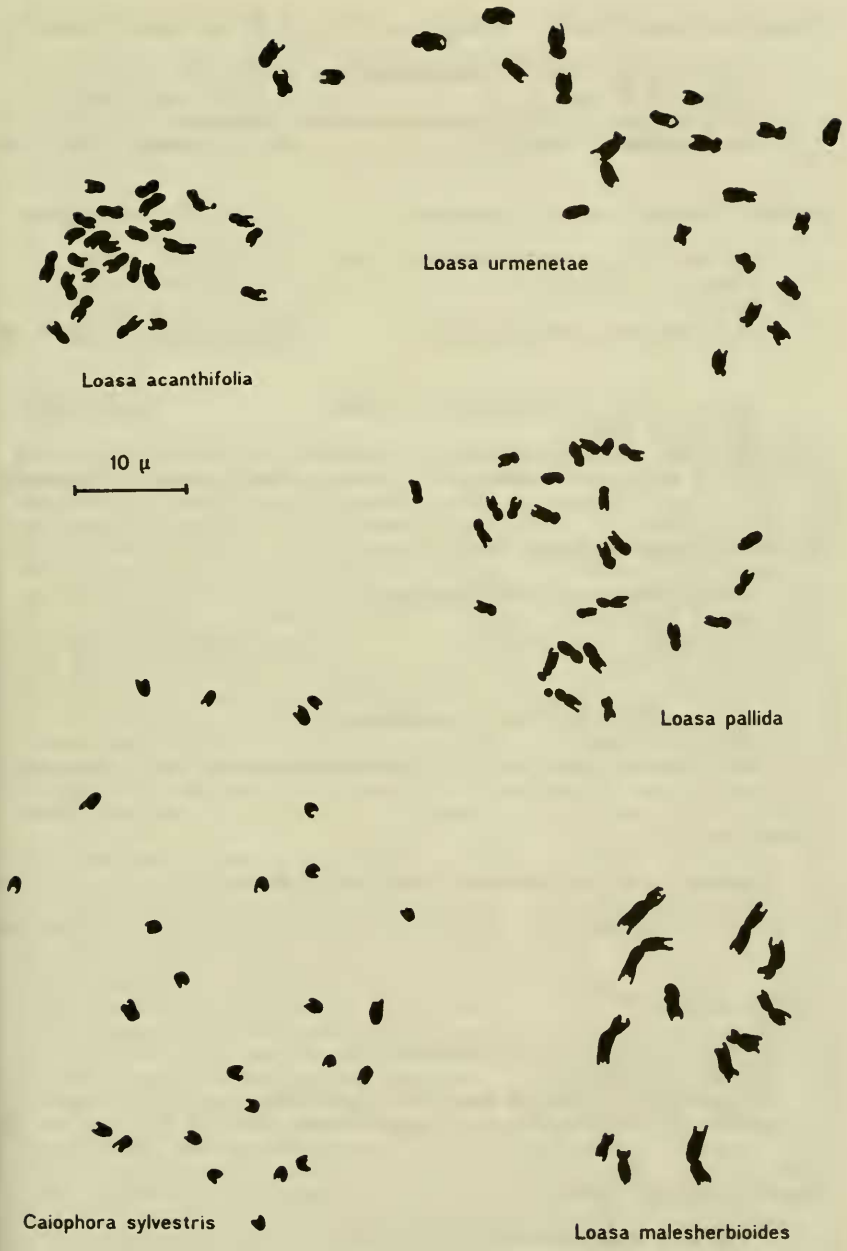

Abb.1 Somatische Metaphaseplatten verschiedener chilenischer Loasaceae

Loasa artemisiifolia Poepp. ex Urb. & Gilg

Chile, VIII Región del Bío Bío
Prov. de Ñuble
Nevados de Chillán, unterhalb der Termas
de Chilléan, ca.1600 m leg. J.Grau 2n = 26

Loasa lateritia Gill. ex Arn.

Chile, VIII Región del Bío Bío
Prov. de Bío Bío
Antuco
beim Refugio Universitario leg.J.Grau 2n = 26

Chile, VIII Región del Bío Bío
Prov. de Ñuble
Nevados de Chillán
Valle de las Nieblas leg.J.Grau 2n = 26

Loasa malesherbioides Phil.

Chile, IV Región de Coquimbo
Prov. de Elqui
Huanta-Tal, ca 2000 m leg. J.Grau 2n = 12

Chile, IV Región de Coquimbo
Prov. de Elqui
Huanta-Tal, 2100 m leg.E.Bayer Nr.856 2n = 12

Loasa pallida Gill

Chile, Región Metropolitana de Santiago
Prov. Cordillera
Cajón del Maipo, leg. J.Grau 2n = 26

Loasa tricolor Ker

Chile, V Región de Valparaíso
Prov. de Petorca
Panamericana Norte km 169, ca 30 km
südl. Pichidangui leg.E.Bayer Nr. 337a 2n = 26

Loasa triloba Domb.

Chile, V Región de Valparaíso
Prov. de Valparaíso
bei Quilpué leg. F. Hellwig 2n = 36

Loasa urmenetae Phil.

Chile, IV Región de Coquimbo
Prov. de Elqui
Küste bei Punta Teatinos nördl.
La Serena leg. J.Grau 2n = 24

Caiophora sylvestris Urb. & Gilg

Chile, VIII Región del Bío Bío
Prov. de Ñuble
Nevados de Chillén
Refugio Aserradero leg.J.Grau 2n = 26

DISKUSSION

Die vorliegenden Ergebnisse liefern erstmals die Chromosomenzahlen für 8 chilenische Loasaceae, für eine Art konnte die bisher bekannte Zählung bestätigt werden und für eine weitere Art ergibt sich eine deutliche Differenz zu der bisher vorliegenden Chromosomenzahl. Für *Loasa* waren bisher die Grundzahlen x = 12,13,14,15 und 19 bekannt. Diese Zahlenfolge zeigt eine weitgehend kohärente dysploide Reihe. Schon POSTON & THOMPSON (1977) zeigten jedoch, daß bezüglich der Angaben von n = 15 (*L.urens* Jacq. und *L.ferruginea* Urban & Gilg bei SUGIURA 1936a und 1936b) Zweifel anzumelden sind. Beide Arten wurden von anderen Autoren mit 2n = 28 gezählt. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, daß diese Vorbehalte auch für die Zahl n = 19 gelten. An Wildmaterial von *L.acanthifolia* konnte völlig einwandfrei 2n = 26 gezählt werden. Die aus Schnitten durch den Embryosack gewonnene Zahl von n = 19 erscheint daher sehr zweifelhaft.

Nach dieser Klärung fraglicher Angaben ergibt sich für *Loasa* soweit bekannt nun folgende karyologische Struktur. Die erstmals festgestellte Zahl von 2n = 12 (*L.malesherbioides*) läßt sich nur als primäre Basiszahl der Gattung interpretieren. Arten mit 2n = 24 sind demnach tetraploid. Dies wird zusätzlich durch die Zahl von *Loasa triloba* unterstützt, deren hexaploide Zahl von 2n = 36 zusätzlich die Basiszahl x = 6 wahrscheinlich macht. Von tetraploiden Sippen mit 2n = 24 ausgehend hat sich dann eine kurze dysploide aufsteigende Reihe ausgebildet, wobei hier auch eine gewisse geographische Differenzierung zu beobachten ist. Die Basis x = 14 findet sich bisher fast nur bei Arten, die nördlicher orientiert sind (Peru, Bolivien, Ecuador, Costa Rica und Mexico); lediglich bei der in Chile nur im äußersten Norden vorkommenden *L.urens* tritt sie ebenfalls auf. Alle übrigen untersuchten chilenischen Arten basieren, von *L.malesherbioides* abgesehen, auf x = 6 oder x = 13. Diese letzte Grundzahl fehlt ihrerseits wiederum in den nördlicheren Bereichen des Gattungsareals, während eine Art mit n = 12 zumindest auch in Brasilien vorkommt. Die Angabe von

n = 12 für *L.aurantiaca* Urban & Gilg von SUGIURA (1936a) muß nach dem vorher Gesagten vorerst zweifelhaft bleiben.

Die von HUYHN (1965) festgestellte und von POSTON & THOMPSON bekräftigte Unterscheidung der Chromosomen von *Caiophora* und von *Loasa* ("two to four times longer") gilt nach den vorliegenden Untersuchungen nicht für alle *Caiophora*-Arten. *Caiophora sylvestris* besitzt Chromosomen (Abb. 1), die sich von den Chromosomen der untersuchten *Loasa*-Arten nicht unterscheiden. Dies gilt sowohl für ihre Größe, als auch für ihre Struktur (stark polare Verteilung von Hetero- und Euchromatin) und nicht zuletzt für ihre Zahl, die mit 2n = 26 mit der Chromosomenzahl mehrerer chilenischer *Loasa*- Arten übereinstimmt. Es kann vermutet werden, daß auch das Differentialmerkmal der Gattung, die gedrehten, sich mit lateralen Schlitzen öffnenden Früchte nicht unbedingt eine einheitliche Gattung umschreibt. Es mag hier vielmehr wie mit anderen, bisher für die Gattungscharakterisierung der Loasaceen herangezogenen Merkmalen sein, die in dieser Familie häufig nicht den von anderen Dikotylen Familien bekannten Wert besitzen (z.B. Sympetalie, Ober- oder Unterständigkeit des Gynöceums). Man wird jedenfalls prüfen müssen, ob *Caiophora* auch in Zukunft als einheitliche Gattung im jetzigen Umfang zu betrachten sein wird.

Einige wenige Anmerkungen seien noch zu einigen der untersuchten Arten gemacht. *Loasa arnottiana* ist eine bisher in Chile sehr wenig gesammelte Art, die mit dem Fund vom Cerro Campana ihr Gebiet deutlich weiter nach Süden ausdehnt. Sie gehört zu der kleinen Series *Floribundae* (der mit teilweise wechselständigen Blättern ausgestatteten Parallelseries zu der gegenständig beblätterten Series *Macrospermae*). In die gleiche Series wird die hochandine *L.pallida* gestellt, die allerdings durch ihre stark abweichenden Samen auffällt. *Loasa artemisiifolia* Poepp. ex Urb. & Gilg wird bei MARTICORENA & QUEZADA als *L.alpina* (Poepp.) Urb. & Gilg geführt. Schon in ihrer Monographie stellten die Autoren fest, daß das Epitheton "*alpina*" ein zweites Mal für eine ecuadoranische Art vergegeben worden war. Sie änderten daher unter "Addenda et corrigenda" (p.359) den Namen der chilenischen Art in der hier gebrauchten Weise ab, indem sie einen Nomen nudum POEPPIGs übernahmen. *L.triloba* (ser. *Macrospermae)* ist durch die potentielle Ausbildung kleiner kleistogamer Blüten ausgezeichnet. Diese Blüten werden unter günstigen Kulturbedingungen jedoch nicht angelegt. Der Unterschied der Basiszahlen von *L.tricolor* (x = 13) und *L.triloba* (x = 6) zeigt im Übrigen deutlich, daß die seit URBAN und GILG angewandte Gliederung der Gattungen, besonders aber die von *Loasa* nicht immer die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse wiederspiegelt. *L.urmenetae* ist eine weitere seltene Art, die der kleinen, nur aus zwei Arten bestehenden Series *Deserticolae* angehört. Sie erinnert habituell an *L.tricolor*, von der sie sich unter anderem durch die zahlreichen kleinen Samen unterscheidet.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Chromosomenzahlen von 10 chilenischen Loasaceae werden mitgeteilt. 8 davon sind Erstzählungen, eine die Korrektur einer schon bekannten Zählung und eine die Bestätigung einer früheren Zählung. Für *Loasa* wird erstmals die primäre Basiszahl x = 6 nachgewiesen (*L.malesherbioides*). Auf dieser Basis gibt es in Chile Tetraploide (*L.urmenetae*), und Hexaploide (*L.triloba*). Die meisten untersuchten chilenischen Arten besitzen 2n = 26 Chromosomen. *Caiophora sylvestris* unterscheidet sich in der Chromosomenzahl, -größe und -gestalt nicht von den chilenischen *Loasa*-Arten mit 2n = 26.

RESUMEN

Se da a conocer los números cromosómicos de 10 Loasaceae chilenas. De estos, 8 son recuentos nuevos, uno la corrección de un recuento ya conocido y uno la confirmación de un recuento anterior. Para *Loasa* se indica por primera vez el número básico primario x = 6 (*L.malesherbioides*). Sobre esta base existen en Chile tetraploides (*L.urmenetae*) y hexaploides (*L.triloba*). La mayoría de las especies chilenas revisadas poseen 2n = 26 cromosomas. Los cromosomas de *Caiophora sylvestris* no se diferencian en número, tamaño y forma de las especies chilenas de *Loasa* con 2n = 26.

LITERATUR

COVAS,G. & SCHNACK,B 1946: Número de chromosomas en antófitas de la región de Cuyo (República Argentina). - Revista Argent. Agron. 13: 153-166.

DIERS,L. 1961: Der Anteil an Polyploiden in den Vegetationsgürteln der Westkordillere Perus. - Z.Bot. 49: 437-488.

HUYNH,K.L. 1965: Contribution a l'étude caryologique et embriologique des phanérogames du Pérou. - Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 85: 1-170.

MARTICORENA,C. & QUEZADA,M. 1985: Catálogo de la flora vascular de Chile. - Gayana 42: 1-157.

POSTON,M.E. & THOMPSON,H.J. 1977: Cytotaxonomic Observations in Loasaceae subfamily Loasoideae. - Syst.Bot. 2: 28-35.

SLEUMER,H. 1955: Die Loasaceen Argentiniens. - Bot. Jahrb. Syst. 76: 411-462.

SUGIURA,T. 1936a: Studies on the chromosome numbers in higher plants, with special reference to cytokinesis, I.- Cytologia 7: 544-595.

SUGIURA,T. 1936b: A list of chromosome numbers in angiospermous plants. II.- Proc. Imp. Acad. Japan **12**: 144-146.

THOMPSON,H.J. 1963: Cytotaxonomic observations on *Mentzelia* (Loasaceae).Madroño **17**: 16-22.

THOMPSON,H.J. &. LEWIS,H. 1955: Chromosome numbers in *Mentzelia* (Loasaceae).Madroño **13**: 102-107.

TSCHISCHOW,N.T. 1956: Número de chromosomas de algunas plantas chilenas. Bol.Soc. Biol. Concepción **31**: 145-147.

URBAN,I. 6 GILG,E. 1900: Monographia Loasacearum. - Nova Acta Leop. **76**: 1-368.